

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平11-253755

(43) 公開日 平成11年(1999) 9月21日

| | | | |
|-------------------------------|-------|---------------|---------|
| (51) Int.Cl. ⁶ | 識別記号 | F I | |
| B 0 1 D 53/86 | Z A B | B 0 1 D 53/36 | Z A B J |
| | | B 0 1 J 35/02 | J |
| B 0 1 J 35/02 | | C 0 2 F 1/28 | Z |
| C 0 2 F 1/28 | | B 0 1 D 53/36 | H |
| 審査請求 未請求 請求項の数 7 F D (全 12 頁) | | | |

(21) 出願番号 特願平10-80529

(22) 出願日 平成10年(1998) 3月13日

(71) 出願人 000228383

日本ガasket株式会社

大阪府東大阪市加納2丁目1番1号

(72) 発明者 関岡 健一

大阪府東大阪市加納2丁目1番1号 日本
ガasket株式会社内

(72) 発明者 駒井 克行

大阪府東大阪市加納2丁目1番1号 日本
ガasket株式会社内

(72) 発明者 岩本 正樹

大阪府東大阪市加納2丁目1番1号 日本
ガasket株式会社内

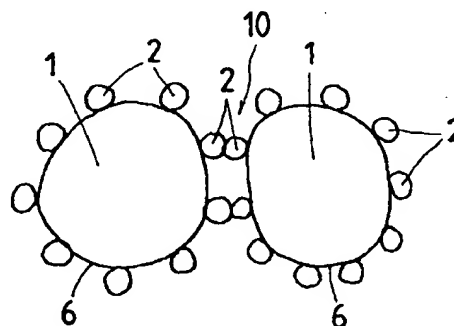
(74) 代理人 弁理士 尾仲 一宗 (外1名)

(54) 【発明の名称】 環境浄化剤、環境浄化材料及びそれらの製造方法

(57) 【要約】

【課題】この発明は、消臭、臭気分子の吸着分解等の高効率で長寿命の浄化機能を有する環境浄化剤、環境浄化材料及びそれらの製造方法を提供する。

【解決手段】 環境浄化剤10は、光触媒粒子1、及び光透過性と光不活性を有する無機系バインダ粒子2から構成されている。互いに隣接する光触媒粒子1は、光触媒粒子の表面6に付着した無機系バインダ粒子2を介して、別の光触媒粒子1に互いに離間した状態でそれぞれ結合されている。光触媒粒子1の表面6のミクロ的な凹凸によってガス吸着能力が発揮され、表面6の近傍にガスの高濃度領域が存在するので、そのガスの高濃度領域を無機系バインダ粒子2によって隙間を形成して高い吸着、分解能力を付与させることができる。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 光触媒粒子及び光透過性と光不活性を有する無機系バインダ粒子から構成され、互いに隣接する前記光触媒粒子は前記光触媒粒子の表面に付着した前記無機系バインダ粒子を介して互いに離間した状態でそれぞれ結合されていることから成る環境浄化剤。

【請求項2】 光触媒粒子、物理吸着性の多孔質物質及び光透過性と光不活性を有する無機系バインダ粒子から構成され、互いに隣接する前記光触媒粒子と前記多孔質物質は、それらの表面に付着した前記無機系バインダ粒子を介して互いに離間した状態でそれぞれ結合されていることから成る環境浄化剤。

【請求項3】 基材、請求項1又は2に記載の前記環境浄化剤及び光透過性と光不活性を有する無機系バインダ粒子から構成され、互いに隣接する前記基材と前記環境浄化剤は、それらの表面に付着した前記無機系バインダ粒子を介して互いに離間した状態でそれぞれ固着されていることから成る環境浄化材料。

【請求項4】 溶剤中に光触媒粒子及び光透過性と光不活性を有する無機系バインダ粒子を加えて溶液とし、前記溶液を攪拌して前記光触媒粒子の表面近傍に前記無機系バインダ粒子の粒子間を離間させて配置し、次いで、前記溶剤を乾燥して除去する際に、前記無機系バインダ粒子を前記光触媒粒子の表面に付着させると共に、前記光触媒粒子に付着した前記無機系バインダ粒子を介して前記光触媒粒子が互いに離間した状態でそれぞれ結合させることから成る環境浄化剤の製造方法。

【請求項5】 溶剤中に光触媒粒子、物理吸着性の多孔質物質及び光透過性と光不活性を有する無機系バインダ粒子を加えて溶液とし、前記溶液を攪拌して前記光触媒粒子と前記多孔質物質との表面近傍に前記無機系バインダ粒子の粒子間を離間させて配置し、次いで、前記溶剤を乾燥して除去する際に、前記無機系バインダ粒子を前記光触媒粒子と前記多孔質物質との表面にそれぞれ付着させると共に、前記光触媒粒子と前記多孔質物質とに付着した前記無機系バインダ粒子を介して前記光触媒粒子と前記多孔質物質とを互いに離間した状態でそれぞれ結合させることから成る環境浄化剤の製造方法。

【請求項6】 溶剤中に光触媒粒子及び光透過性と光不活性を有する無機系バインダ粒子を加えて溶液とし、前記溶液を攪拌して前記光触媒粒子の表面近傍に前記無機系バインダ粒子の粒子間を離間させて配置し、次いで、前記溶液中に基材を前記無機系バインダ粒子と前記光触媒粒子とから離間させ且つ前記基材の表面近傍に前記無機系バインダ粒子の粒子間を離間して配置させて浸漬し、前記溶液の一部を前記基材の表面に付着させ、次いで、前記基材を前記溶剤から引き上げた後、前記基材に付着した前記溶剤を乾燥して除去する際に、前記無機系バインダ粒子を前記光触媒粒子と前記基材との表面に付着させ、前記無機系バインダ粒子を介して前記光触媒粒

子が互いに離間した状態で結合させ、更に前記基材の表面に前記無機系バインダ粒子を介して前記光触媒粒子を固着させることから成る環境浄化材料の製造方法。

【請求項7】 溶剤中に光触媒粒子、物理吸着性の多孔質物質及び光透過性と光不活性を有する無機系バインダ粒子を加えて溶液とし、前記溶液を攪拌して前記光触媒粒子と前記多孔質物質との表面近傍に前記無機系バインダ粒子の粒子間を離間させて配置し、次いで、前記溶液中に基材を前記無機系バインダ粒子、前記多孔質物質及び前記光触媒粒子から離間させ且つ前記基材の表面近傍に前記無機系バインダ粒子の粒子間を離間して配置させて浸漬し、前記溶液の一部を前記基材の表面に付着させ、次いで、前記基材を前記溶剤から引き上げた後、前記基材に付着した前記溶剤を乾燥して除去する際に、前記無機系バインダ粒子を前記光触媒粒子、前記多孔質物質及び前記基材の表面にそれぞれ付着させ、前記無機系バインダ粒子を介して前記光触媒粒子と前記多孔質物質とが互いに離間した状態で結合させると共に、前記基材の表面に前記無機系バインダ粒子を介して前記光触媒粒子と前記多孔質物質とを固着させることから成る環境浄化材料の製造方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】この発明は、消臭、臭気分子の吸着分解等の浄化機能を有する環境浄化剤、環境浄化材料及びそれらの製造方法に関する。

【0002】

【従来の技術】従来、活性炭等の多孔質物質は、消臭剤、吸着剤等の環境浄化剤として使用されてきた。しかし、活性炭を環境浄化剤として利用する場合には、活性炭の消臭能力は、活性炭の表面の細孔が閉塞する等によって低下し、長時間にわたって環境浄化剤としての能力を維持することができない。また、環境浄化剤としては、消臭や浄化能力の長寿命化のため、近年では多孔質物質としてゼオライト、セピオライト等が用いられている。

【0003】一方、光触媒が有している殺菌、抗菌、汚れ防止等の浄化作用が注目されている。浄化作用のような用途のための光触媒として、次のようなものがある。例えば、特開平4-256755号公報には、アルデヒド等の悪臭物質やエチレン等の植物成長促進物質を光反応によって除去する方法及び除去材が開示されている。また、特開平8-266897号公報には、光触媒作用を有するチタニアをケイソウ土担体に担持させて固定し、チタニア単独の光触媒活性をそのまま維持し、長期間にわたって活性を持続できるように均一に分散固定化した光触媒及びその製造方法が開示されている。

【0004】また、光触媒粒子と多孔質吸着剤とを組合わせて脱臭等の環境浄化能力の長寿命化を図ることも行われている。このような原理は、臭気分子が一時的に吸

着剤に吸着し、その後、臭気分子が光触媒の酸化力により分解され、吸着剤の吸着能力が回復することにより、能力の回復と寿命の延長とが達成されるというものである。この種の環境浄化剤として、次のようなものがある。

【0005】例えば、特開平1-189322号公報には、臭気成分を吸着する吸着材の表面に光触媒を付加したり、又は吸着材に光触媒を練り込んだ部材と、光触媒を励起させる励起源とを設けた脱臭装置が開示されている。該脱臭装置における光触媒の粒径は、吸着性能を低下させないために吸着剤の表面細孔よりも充分に大きいものである。また、特開平3-69695号公報には、結合性、遠赤外線放射性及び帯電防止性を有する金属酸化物、結合性を有する樹脂系ポリマー及び抗菌性、ガス吸着性、ガス分解性を有する無機フィラーから成るセラミック系コーティング剤を紙類にコーティングした脱臭性、抗殺菌性、遠赤外線放射性及び帯電防止性を有する紙類が開示されている。

【0006】その他、環境浄化剤としては、合成樹脂又はバインダに混合して塗布するか、又は積層体としたもの（特開平7-316342号公報や特開平8-173512号公報参照）、吸着剤の担体に酸化チタンを吸着させた担持体と熱可塑性樹脂とを混合したもの（特開平8-229336号公報、特開平8-229351号公報参照）、セラミック系抗菌剤、酸化チタン、表面処理剤、分散剤及び噴霧剤からなるもの（特開平8-165208号公報参照）、貴金属ゼオライト、金属酸化物及び酸化チタンを含むもの（特開平8-196607号公報参照）、酸化チタンとこれを担持する吸着剤と有機繊維材料とから成り、これらにアルミナゾル、ラテックスエマルジョン、有機バインダ等のバインダを加えて抄造したもの（特開平9-59892号公報参照）、或いは、光触媒を吸着剤に定着させ、凝集剤により凝集させ、定着剤としてポリ塩化アルミニウム、硫酸第一鉄、同第二鉄、塩化第二鉄等を用いるもの（特開平9-206602号公報参照）が知られている。

【0007】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、従来の環境浄化剤として、酸化チタンなどの光触媒粒子の表面に光不活性粒子を単に担持したものでは、光透過性が劣るか又ははなような光不活性粒子との組合せの場合に、光触媒としての機能も劣る。環境浄化剤を構成する光触媒粒子の粒径が吸着剤の表面細孔よりも充分大きい場合には、細孔の内部の臭気分子の分解は遅くなり、消臭能力の低下は避けたいものとなる。

【0008】環境浄化剤を構成するある種の光触媒粒子の場合、光触媒粒子そのものが臭気吸着性能も有していることは知られているが、この性能をより積極的に活用しようとする環境浄化剤は、ほとんど見当たらない。また、光触媒粒子と多孔質物質とから成る環境浄化剤につ

いても、その構造設計に際して、多孔質物質の表面の極く近傍に存在する臭気分子の高濃度領域との関係で、その近傍に至るまでの光透過性、通気性及び光触媒粒子の存在位置を考慮していないため、臭気分子の分解能力が低いのが現状である。

【0009】また、環境浄化材料において、バインダが有機物質で構成され、浄化剤と基材とが直接接触した構造に構成されていると、光触媒の酸化力により有機物質や基材が分解され、全体として寿命が低下する。特に、環境浄化材料を構成する基材が紙のような有機物質類であれば、浄化性能の劣化が著しくなる。環境浄化材料の製造原材料として、湿潤剤、表面処理剤、定着剤及び樹脂等を用いており、環境浄化材料の材料構成や製造工程が複雑になるという問題がある。環境浄化材料の製造工程中に加熱や焼結を行なう方法では、加熱により光触媒粒子の触媒機能が低下し、更に耐熱性を有する基材しか用いることができない。

【0010】

【課題を解決するための手段】この発明の目的は、上記の問題を解決することであり、光触媒粒子そのもの及び／又は多孔質物質粒子をガス吸着剤等として用いた場合に、それらの粒子の近傍に吸着ガス分子の高濃度領域が存在することに着目し、光触媒粒子同士の間、光触媒粒子と多孔質物質との間、及び環境浄化剤と基材との間を、光透過性と光不活性を有する無機系バインダ粒子を介してそれぞれ結合し、それによって、光透過性、通気性及び臭気分子の吸着分解能力に優れた特性を発揮できる環境浄化剤、環境浄化材料及びそれらの製造方法を提供することである。

【0011】この発明は、光触媒粒子及び光透過性と光不活性を有する無機系バインダ粒子から構成され、互いに隣接する前記光触媒粒子は前記光触媒粒子の表面に付着した前記無機系バインダ粒子を介して互いに離間した状態でそれぞれ結合されていることから成る環境浄化剤に関する。この場合、前記無機系バインダ粒子は、前記光触媒粒子の臭気成分の分解機能、臭気成分の吸着を有効にするため、実質的に粒子間に隙間を形成するように、互いに離間して前記光触媒粒子に結合されていることが好ましい。

【0012】また、この発明は、光触媒粒子、物理吸着性の多孔質物質及び光透過性と光不活性を有する無機系バインダ粒子から構成され、互いに隣接する前記光触媒粒子と前記多孔質物質は、それらの表面に付着した前記無機系バインダ粒子を介して前記光触媒粒子と前記多孔質物質は互いに離間した状態でそれぞれ結合されていることから成る環境浄化剤に関する。

【0013】また、この発明は、基材、請求項1又は2に記載の環境浄化剤及び光透過性と光不活性を有する無機系バインダ粒子から構成され、互いに隣接する前記基材と前記環境浄化剤は、それらの表面に付着した前記無

機系バインダ粒子を介して互いに離間した状態でそれぞれ固着されていることから成る環境浄化材料に関する。

【0014】また、この発明は、溶剤中に光触媒粒子及び光透過性と光不活性を有する無機系バインダ粒子を加えて溶液とし、前記溶液を攪拌して前記光触媒粒子の表面近傍に前記無機系バインダ粒子の粒子間を離間させて配置し、次いで、前記溶剤を乾燥して除去する際に、前記無機系バインダ粒子を前記光触媒粒子の表面に付着させると共に、前記光触媒粒子に付着した前記無機系バインダ粒子を介して前記光触媒粒子が互いに離間した状態でそれぞれ結合させることから成る環境浄化剤の製造方法に関する。

【0015】また、この発明は、溶剤中に光触媒粒子、物理吸着性の多孔質物質及び光透過性と光不活性を有する無機系バインダ粒子を加えて溶液とし、前記溶液を攪拌して前記光触媒粒子と前記多孔質物質との表面近傍に前記無機系バインダ粒子の粒子間を離間させて配置し、次いで、前記溶剤を乾燥して除去する際に、前記無機系バインダ粒子を前記光触媒粒子と前記多孔質物質との表面にそれぞれ付着させると共に、前記光触媒粒子と前記多孔質物質とに付着した前記無機系バインダ粒子を介して前記光触媒粒子と前記多孔質物質とを互いに離間した状態でそれぞれ結合させることから成る環境浄化剤の製造方法に関する。

【0016】また、この発明は、溶剤中に光触媒粒子及び光透過性と光不活性を有する無機系バインダ粒子を加えて溶液とし、前記溶液を攪拌して前記光触媒粒子の表面近傍に前記無機系バインダ粒子の粒子間を離間させて配置し、次いで、前記溶液中に基材を前記無機系バインダ粒子と前記光触媒粒子とから離間させ且つ前記基材の表面近傍に前記無機系バインダ粒子の粒子間を離間して配置させて浸漬し、前記溶液の一部を前記基材の表面に付着させ、次いで、前記基材を前記溶剤から引き上げた後、前記基材に付着した前記溶剤を乾燥して除去する際に、前記無機系バインダ粒子を前記光触媒粒子と前記基材との表面に付着させ、前記無機系バインダ粒子を介して前記光触媒粒子が互いに離間した状態で結合させ、更に前記基材の表面に前記無機系バインダ粒子を介して前記光触媒粒子を固着させることから成る環境浄化材料の製造方法に関する。

【0017】また、この発明は、溶剤中に光触媒粒子、物理吸着性の多孔質物質及び光透過性と光不活性を有する無機系バインダ粒子を加えて溶液とし、前記溶液を攪拌して前記光触媒粒子と前記多孔質物質との表面近傍に前記無機系バインダ粒子の粒子間を離間させて配置し、次いで、前記溶液中に基材を前記無機系バインダ粒子、前記多孔質物質及び前記光触媒粒子から離間させ且つ前記基材の表面近傍に前記無機系バインダ粒子の粒子間を離間して配置させて浸漬し、前記溶液の一部を前記基材の表面に付着させ、次いで、前記基材を前記溶剤から引

き上げた後、前記基材に付着した前記溶剤を乾燥して除去する際に、前記無機系バインダ粒子を前記光触媒粒子、前記多孔質物質及び前記基材の表面にそれぞれ付着させ、前記無機系バインダ粒子を介して前記光触媒粒子と前記多孔質物質とが互いに離間した状態で結合させると共に、前記基材の表面に前記無機系バインダ粒子を介して前記光触媒粒子と前記多孔質物質とを固着させることから成る環境浄化材料の製造方法に関する。

【0018】この発明は、光透過性、通気性及び臭気分子の吸着分解能力に優れた特性を発揮させるものであり、その基本的な技術的思想は次のとおりである。

(1) 環境浄化剤又は環境浄化材料としての性能を高めるため、光触媒粒子や多孔質物質粒子の極く近傍に存在する吸着ガス分子の高濃度領域における通気性、光透過性を維持しながら、各粒子ができるだけ連なるような形態となるように一定のバインダ即ち無機系バインダ粒子を用いて連結度を高めた構造の環境浄化剤に構成し、上記構造を有する環境浄化剤を基材にできるだけ隙間なく高密度に固着させたものである。

(2) 光触媒粒子と多孔質物質とを組合せる場合には、多孔質物質の表面の極く近傍の高濃度領域内に光触媒粒子を結合させて、多孔質物質表面とその近傍とに存在する、例えば、悪臭ガス分子を同時に分解させ、効率をアップできる。

(3) 光触媒粒子、多孔質物質の粒子及び無機系バインダ粒子の粒子径は、ある範囲でできるだけ小さい方が望ましい。また、光触媒粒子、多孔質物質の粒子及び無機系バインダ粒子の結合や付着状態の距離は、無機系バインダ粒子数で数個分程度が望ましく、特に、二個分が最も望ましいものである。

【0019】この発明は、上記のように、光触媒粒子と無機系バインダ粒子のみを備えた環境浄化剤、或いは該環境浄化剤を無機系バインダ粒子を介して基材に固着させた環境浄化材料であり、それらは、消臭や臭気分子の吸着分解等の浄化機能を有し、その特性を持続でき、環境浄化剤や環境浄化材料自体の寿命が長い特性を有するものである。しかも、この発明は、光触媒粒子と多孔質物質とを組み合わせることによって、多孔質物質によって瞬時に臭気分子を吸着し、光触媒で臭気分子を分解し、そのスピードを効果的にアップし、臭気分子を瞬間に浄化したり、消臭能力を発揮させることができる。また、この発明は、多孔質物質の表面の極く近傍の吸着ガス分子の高濃度領域に光触媒粒子を付着させているので、常に多孔質物質によって集められた臭気分子が光触媒粒子へ接触する程度が必然的に大きくなり、臭気分子の分解効率を向上させることができる。

【0020】更に、この発明は、光触媒粒子同士、又は多孔質物質と光触媒粒子とを結合させるために用いた無機系バインダ粒子が、基材との固着剤即ちバインダも兼ねており、且つ光透過性と光不活性を有するので、光触

媒粒子の酸化力に影響されないものとなる。更に、バインダとして使用している無機系バインダ粒子は、点接触で多孔質物質や光触媒粒子にそれぞれ付着しているため、通気性が確保されており、多孔質物質や光触媒粒子の吸着能力や光触媒の分解力に影響を与えることがない。この発明による環境浄化材料は、基材と光触媒粒子とが直接接合することがない状態でそれぞれ固着されているために、基材が分解されることがなく、長時間にわたって性能を発揮でき、固着強度も優れている。また、活性炭は比較的分子量の大きい臭気分子や極性のない臭気分子に対しては有効であり、一方、アンモニア等の極性分子にはあまり効果がないとされているが、セビオライトを用いる場合は、低分子量と極性を持つ臭気分子等にも効果を発揮することができる。例えば、たばこの臭い等の悪臭は、低分子量と極性分子であるので、セビオライトがその吸着に有効である。また、不織布等の基材への固着量の調節も容易に可能であるために、圧力損失への影響も少ない。

【0021】

【発明の実施の形態】以下、図1～図8を参照して、この発明による環境浄化剤、環境浄化材料及びそれらの製造方法の各実施例について説明する。

【0022】図1を参照して、この発明による環境浄化剤の一実施例を説明する。図1はこの発明による環境浄化剤の一実施例を示す説明図である。この実施例は、請求項1に記載の環境浄化剤10であり、光触媒粒子1、及び光透過性と光不活性を有する無機系バインダ粒子2から構成されている。環境浄化剤10では、互いに隣接する光触媒粒子1は、光触媒粒子の表面6に付着した無機系バインダ粒子2を介して別の光触媒粒子1が互いに離間した状態でそれぞれ結合されている。言い換えれば、光触媒粒子1同士の結合は、必ず無機系バインダ粒子2が介在し、光触媒粒子1間には離間した状態で結合されている。一つの光触媒粒子1の表面において無機系バインダ粒子2間には実質的に隙間が有るのが最も望ましい。環境浄化剤10は光触媒粒子1の表面6にミクロ的な凹凸がある。光触媒粒子1は、その表面6に凹凸があるため、ガス吸着能力を有し、表面6の極く近傍にガスの高濃度領域が存在することになるので、そのガスの高濃度領域で無機系バインダ粒子2によって隙間を形成して環境浄化剤10としての高い吸着能力を付与することができる。多数の光触媒粒子1の結合の結合距離は、光触媒粒子1間に介在する無機系バインダ粒子2の数で決定されるが、無機系バインダ粒子2が2個分程度存在することが最も好ましく、場合によっては、無機系バインダ粒子2の連結体が形成され、更に、その結合構造によって光触媒粒子1の表面6の極く近傍におけるガス高濃度領域内の通気性、同領域の光透過性、光不活性を確保することができ、臭気成分の浄化効果を高めることができる。また、環境浄化剤10では、光触媒粒子1の表面

のミクロ的な凹部内にまで、無機系バインダ粒子2を付着させる必要はなく、その付着状態は光触媒粒子1や無機系バインダ粒子2のサイズにより変わることもあるが、環境浄化剤10の光透過性や通気性は維持されているため、問題はほとんどない。

【0023】次に、図2を参照して、この発明による環境浄化剤の製造方法の一実施例を説明する。図2は図1の環境浄化剤の製造方法の一実施例を示す説明図である。この実施例は、請求項4に記載の環境浄化剤10の製造方法であり、溶剤7中に光触媒粒子1及び光透過性と光不活性を有する無機系バインダ粒子2を加えて溶液8とし、溶液8を攪拌して光触媒粒子1の表面6の近傍に無機系バインダ粒子2の粒子間を離間させて配置し、次いで、溶剤7を乾燥して除去する際に、無機系バインダ粒子2を互いに離間させた状態で、無機系バインダ粒子2を光触媒粒子1の表面6に付着させると共に、光触媒粒子1に付着した無機系バインダ粒子2を介して光触媒粒子1を互いに離間した状態でそれぞれ結合させる方法である。この実施例では、光触媒粒子1の周囲に離間させて無機系バインダ粒子2を配置し、溶液8中の無機系バインダ粒子2の数は、光触媒粒子1の表面6を埋め尽くさない程度に溶剤7に添加する必要がある。また、この環境浄化剤の製造方法は、溶剤7中では光触媒粒子1と無機系バインダ粒子2とを凝集状態にせず、次いで、溶液8中の溶剤7を乾燥させる際に、溶剤7を一気に乾燥させて、図1に示すような構造を有する環境浄化剤10を製造するものである。

【0024】次に、図3を参照して、この発明による環境浄化材料の一実施例を説明する。図3は図1の環境浄化剤を用いて作製した環境浄化材料の一実施例を示す説明図である。この実施例は、請求項3に記載の環境浄化材料11であり、基材3、図1に示す環境浄化剤10、及び光透過性と光不活性を有する無機系バインダ粒子2から構成されている。互いに隣接する基材3と環境浄化剤10は、環境浄化剤10の表面と基材3の表面9とに付着した無機系バインダ粒子2を介して互いに離間した状態でそれぞれ固着されている。この構造では、基材3の表面9の無機系バインダ粒子2間にも隙間があり、光触媒粒子1と基材3との間には、無機系バインダ粒子2が二個分程度の距離があるのが好ましいが、場合によっては、無機系バインダ粒子2が二個以上存在してもよい。

【0025】次に、図4を参照して、この発明による環境浄化材料の製造方法の一実施例を説明する。図4は図3の環境浄化材料の製造方法の一実施例を示す説明図である。この実施例は、請求項6に記載の環境浄化材料11の製造方法であり、溶剤7中に光触媒粒子1及び光透過性と光不活性を有する無機系バインダ粒子2を加えて溶液8とし、溶液8を攪拌して光触媒粒子1の表面6の近傍に無機系バインダ粒子2の粒子間を離間させて配置

し、次いで、溶液7中に基材3を無機系バインダ粒子2と光触媒粒子1から離間させ且つ前記基材の表面近傍に前記無機系バインダ粒子の粒子間を離間して配置させて浸漬し、溶液8の一部を基材3の表面9に付着させ、次いで、基材3を溶剤7から引き上げた後、基材3に付着した溶剤7を乾燥して除去する際に、無機系バインダ粒子2の粒子間を離間させた状態で、無機系バインダ粒子2を光触媒粒子1の表面6と基材3の表面9に付着させ、無機系バインダ粒子2を介して光触媒粒子1が互いに離間した状態で結合させ、更に基材3の表面9に無機系バインダ粒子2を介して光触媒粒子1を固着させたものである。図4では、基材3として二枚の積層構造のものを使用している。環境浄化材料11として基材3の片面使用の場合には、二枚の基材3を分離させることによって、基材3の片面のみに環境浄化剤10が固着された構造の環境浄化材料11を作製できる。また、この構造では、光触媒粒子1と基材3との間には、無機系バインダ粒子2が二個分程度存在することが好ましいが、場合によっては、無機系バインダ粒子2が二個以上存在してもよい。溶液8中の無機系バインダ粒子2の数は、光触媒粒子1及び基材3の表面を埋めつくさず、且つ互いに隣接する光触媒粒子1の表面6との間、及び光触媒粒子1と基材3との間を埋め尽くさない程度に溶剤7に添加することが必要である。また、この環境浄化材料の製造方法は、溶剤7中では光触媒粒子1、無機系バインダ粒子2及び基材3は凝集状態にせず、次いで、溶液8中の溶剤7を乾燥させる際に、一気に乾燥させて、図3に示す構造を有する環境浄化材料11に製造するものである。

【0026】次に、図5の(a)と(b)を参照して、この発明による環境浄化剤の別の実施例を説明する。図5はこの発明による環境浄化剤の別の実施例を示す説明図である。この実施例は、請求項2に記載の環境浄化剤12であり、図5の(a)に示すように、光触媒粒子1、物理吸着性の多孔質物質4、及び光透過性と光不活性を有する無機系バインダ粒子2から構成されている。環境浄化剤12では、互いに隣接する光触媒粒子1と多孔質物質4は、光触媒粒子1の表面6と多孔質物質4の表面13とに付着した無機系バインダ粒子2を介して、光触媒粒子1と多孔質物質4は互いに離間した状態でそれぞれ結合されている。1つの光触媒粒子1と多孔質物質4の表面においては無機系バインダ粒子2の粒子間に実質的に隙間があるのが最も望ましい。環境浄化剤12は、例えば、ガスやその悪臭分子を高速に吸着し分解するのに適している。環境浄化剤12では、光触媒粒子1は、多孔質物質4の近くにあつて且つ多孔質物質4の表面13の極く近傍に吸着されて悪臭分子の高濃度領域が存在するので、その悪臭分子を光触媒粒子1が分解するものである。従って、光触媒粒子1、無機系バインダ粒子2及び多孔質物質4の各粒子は、いずれの粒子もある

範囲内の小さい径が望ましいことになる。環境浄化材料12における望ましい各粒子径の組合せは、例えば、光触媒粒子1が300nm、多孔質物質4の粒子が10～300nm、及び無機系バインダ粒子2が4～100nmである。更に、望ましいには、光触媒粒子1が10nm以下の場合の組み合わせである。多孔質物質4としてビーズ型ゼオライトを用いる場合、その望ましい粒子径は5.5mm以下である。環境浄化材料12では、図5の(b)に示すように、多孔質物質4はその表面13にミクロ的なポア5を含むものである。環境浄化材料12において、多孔質物質4がポア(細孔)5を有する場合には、ポア5の表面14と多孔質物質4及び光触媒粒子1との間には、無機系バインダ粒子2が存在している。従って、環境浄化材料12は、通気性と光透過性とが共に確保されている状態に構成されている。しかしながら、環境浄化材料12では、光触媒粒子1、無機系バインダ粒子2及び多孔質物質4の各粒子のサイズの関係によっては、多孔質物質4のポア5内には光触媒粒子1や無機系バインダ粒子2が存在しなくてもよいものである。

【0027】次に、図6を参照して、この発明による環境浄化剤の製造方法の別の実施例を説明する。図6は図5の環境浄化剤の製造方法の別の実施例を示す説明図である。この実施例は、請求項5に記載の環境浄化剤12の製造方法であり、溶剤7中に光触媒粒子1、物理吸着性の多孔質物質4及び光透過性と光不活性を有する無機系バインダ粒子2を加えて溶液8とし、溶液8を攪拌して光触媒粒子1の表面6と多孔質物質4の表面13との近傍に無機系バインダ粒子2の粒子間を離間させて配置し、次いで、溶剤7を乾燥して除去する際に、無機系バインダ粒子2を離間させた状態で、無機系バインダ粒子2を光触媒粒子1の表面6と多孔質物質4の表面13とにそれぞれ付着させると共に、光触媒粒子1と多孔質物質4とが、それらに付着した無機系バインダ粒子2を介して互いに離間した状態でそれぞれ結合されている環境浄化剤12【図5の(a)参照】を製造するものである。勿論、図2の場合と同様に、この実施例では、光触媒粒子1と多孔質物質4の周囲に離間させて無機系バインダ粒子2を配置し、溶液8中の無機系バインダ粒子2の数は、光触媒粒子1の表面6及び多孔質物質4の表面13を埋め尽くさない程度に溶剤7に添加する必要がある。また、この実施例では、溶剤7中に存在する光触媒粒子1、多孔質物質4及び無機系バインダ粒子2は、凝集状態になっておらず、次いで、溶液8中の溶剤7を乾燥させる際に、一気に乾燥させて、図5の(a)に示すような構造を有する環境浄化剤12を製造する。

【0028】次に、図7を参照して、この発明による環境浄化材料の別の実施例を説明する。図7は図5の環境浄化剤を用いて作製した環境浄化材料の別の実施例を示す説明図である。この実施例は、請求項3に記載の環境

浄化材料15であり、基材3、図5に示す環境浄化剤12、及び光透過性と光不活性を有する無機系バインダ粒子2から構成されている。互いに隣接する基材3と環境浄化剤12は、環境浄化剤12の表面と基材3の表面9とに付着した無機系バインダ粒子2を介して基材3と環境浄化剤12は互いに離間した状態でそれぞれ固着されている。環境浄化材料15の構造では、図3の場合と同様に、基材3の表面9の無機系バインダ粒子2間にも隙間があり、光触媒粒子1と基材3との間には、無機系バインダ粒子2が二個分程度存在することが好ましいが、

場合によっては、無機系バインダ粒子2が二個以上存在してもよい。

【0029】次に、図8を参照して、この発明による環境浄化材料の製造方法の別の実施例を説明する。図8は図7の環境浄化材料の製造方法の別の実施例を示す説明図である。この実施例は、請求項7に記載の環境浄化材料15の製造方法であり、溶剤7中に光触媒粒子1、物理吸着性の多孔質物質4及び光透過性と光不活性を有する無機系バインダ粒子2を加えて溶液8とし、溶液8を攪拌して光触媒粒子1の表面6と多孔質物質4の表面13との近傍に無機系バインダ粒子2の粒子間を離間させて配置し、次いで、溶液8中に基材3を無機系バインダ粒子2、多孔質物質4及び光触媒粒子1から離間させ且つ前記基材の表面近傍に前記無機系バインダ粒子の粒子間を離間して配置させて浸漬し、溶液8の一部を基材3の表面9に付着させ、次いで、基材3を溶剤7から引き上げた後、基材3に付着した溶剤7を乾燥して除去する際に、無機系バインダ粒子2の粒子間を離間させた状態で、無機系バインダ粒子2を光触媒粒子1の表面6、多孔質物質4の表面13及び基材3の表面9にそれぞれ付着させ、無機系バインダ粒子2を介して光触媒粒子1と多孔質物質4とを結合させると共に、基材3の表面9に無機系バインダ粒子2を介して光触媒粒子1と多孔質物質4を固着させる方法である。図8では、基材3は一枚だけ使用しており、環境浄化材料15として基材3の両面使用の場合である。しかしながら、基材3の片面使用の場合には、図4に示すように、基材3を重ね合わせて環境浄化材料15を作製し、その後に2枚の基材3を分離させれば製造することができる。また、環境浄化材料15の構造では、光触媒粒子1、多孔質物質4及び基材3の間には、無機系バインダ粒子2が二個分程度存在することが好ましいが、場合によっては、無機系バインダ粒子2が二個以上存在してもよく、無機系バインダ粒子2の数は、隣接する光触媒粒子1の表面6との間、多孔質物質4の表面13との間、並びに光触媒粒子1、基材3及び多孔質物質4の間を埋め尽くさない程度に溶剤7に添加することが必要である。また、この実施例でも、溶剤7中に存在する光触媒粒子1、無機系バインダ粒子2、多孔質物質4及び基材3は、凝集状態になっておらず、次いで、溶液8中の溶剤7を乾燥させる際に、一

に乾燥させて、図7に示す構造を有する環境浄化材料15に製造することができる。

【0030】この発明による環境浄化剤、環境浄化材料及びそれらの製造方法では、光触媒粒子1、無機系バインダ粒子2、基材3及び多孔質物質4としては、次に示すような材料を使用することができる。

【0031】まず、光触媒粒子1としては、酸化チタン(TiO_2)、三酸化タングステン、酸化セリウム、酸化第二すず、酸化亜鉛等を使用することができる。光触媒粒子1の光触媒作用では、それらの粒子に、バンドギャップ以上のエネルギーを有する光(紫外線)を照射すると、光触媒粒子1の表面6に正孔と電子が発生する。光触媒粒子1に生じた正孔は、オゾンよりも強力な酸化力を有し、抗菌や有機物の分解等の種々の作用を引き起こす。この発明による環境浄化剤10、12、環境浄化材料11、15は、光触媒粒子1の光触媒機能を利用して汚水の浄化や大気中に含まれる有害物質の臭気成分の分解、浄化、抗菌等の環境浄化を行うことができるものである。

【0032】また、物理吸着性の多孔質物質4としては、活性炭、セピオライト、ゼオライト、活性白土、セラミックス等のうちから選んだ1種又は2種以上を使用することができる。セピオライト等の多孔質物質4は、固体の表面に多数のポアを持ち、比表面積が大きく、そのポアを利用して、悪臭、臭気等を吸着する無機質の吸着材料として有効である。

【0033】また、無機系バインダ粒子3が有する光透過性は、光を透過させる性質を有するものである。更に、無機系バインダ粒子2としては、シリカ、アルミナ、水ガラス、はんたガラス、珪酸ソーダ、アルミナセメント等の無機物が使用でき、望ましくは、シリカゾル、アルミナゾル、コロイダルシリカ等、これらのゾル状態のものが好ましい。シリカゾルは、珪素の超微粒子で市販品の例としては、例えば、シリカゾル(固形分20%)を使用することができる。

【0034】また、基材3としては、環境浄化剤10、12を付着させたい物質を使用でき、例えば、OH基及び/又はマイナスイオンを持つ材料、或いはこれらの材料の特性を持つように、材料を表面処理したものを使用できる。基材3の形状は、シート状、ビーズ状、ロッド状、プレート状等の種々の形状に形成することができる。例えば、基材3としては、ビーズ状のセピオライトを選択することもできる。この場合、多孔質物質4としては、同様に、セピオライト粒子を用いて組み合わせることもできる。更に、溶剤7としては、水、アルコール類、ケトン類等を使用できる。

【0035】また、この発明において、使用され得る原材料等の具体例即ち望ましい条件例は、次のとおりである。

1. 光触媒粒子1としては、酸化チタン(固形分100

%) : 各種酸化チタン通常の酸化チタンの平均粒子径
0.01~1 μ m

結晶構造がアナターゼ型酸化チタンの平均粒子径6~2
0nm

水分散酸化チタン(固形分20%) : ATM-100
(商品名)

(結晶構造は、アナターゼ型の水分散酸化チタンの平均
一次粒子径6nm、分散材1%配合)

2. 多孔質物質4としては、粉末セピオライト(固形分
100%) : ミラクレ-150系(商品名)

ビーズ型ゼオライト(固形分100%) : 各種

〔ビーズ型ゼオライト(固形分100%) : 粒子径1~
5.5mm〕

活性炭(固形分100%) : 各種活性炭

ゼオライト(固形分100%) : 各種ゼオライト

活性白土(固形分100%) : 各種活性白土

3. 無機系バインダ粒子2としては、シリカゾル(固形
分20%) : スノーテックC(商品名)

4. 環境浄化剤10, 12としての固形分重量比(乾燥
後の望ましい範囲) 酸化チタン : 1, セピオライト(又
はゼオライト) : 1~6, 無機系バインダ : 1~4

乾燥温度は50℃~100℃であり、また、乾燥期間は
30分程度である。

5. 環境浄化材料11, 15としては、基材3と共に乾
燥を行う場合は、基材3の耐熱性を考慮して任意に選択
する。

6. 光触媒粒子1として、酸化チタン等の単独、又は酸
化チタン等の光触媒粒子1と、セピオライト等の多孔質
物質4の1種又は2種以上との表面13(表面13に
は、ボア5を含んでもよい)に、無機系バインダ粒子2
(シリカゾル等)を付着させたものを結合させる。

7. 不織布等の基材3の表面9に、無機系バインダ粒子
2を介して固着させる。基材3への環境浄化剤10, 1
2の結合は、基材3の片面、又は基材3の両面、或いは
基材3の一部でもよい。

【0036】この発明による環境浄化剤及び環境浄化材
料の製造方法における工程は、次のとおりである。

1. 溶剤7は、水系等のスラリー状の液体とし、スラ
リーを取り出して乾燥し、適宜に粉碎する。又は、上記液
体に基材3を浸漬(ディッピング)し、乾燥後使用する。
水分散系で、多孔質物質、酸化チタン、無機系バ
インダ粒子2を加え、スラリー状の溶液8を作り、溶液8
に基材3を浸漬し、次いで基材3を溶剤7から引き上げ
た後、これを任意の乾燥温度で乾燥する。

2. 多孔質物質4が粉末多孔質物質の場合には、水に酸
化チタン粉末(又は水分散酸化チタン)を加え、攪拌し
ながら、その中に多孔質物質粉末、シリカゾルを加え
る。又は、水に酸化チタン粉末(又は水分散酸化チタ
ン)を加え、攪拌しながら、その中にシリカゾル、多孔
質物質粉末を加える。上記液中で溶液8を固着させたい

基材3を浸漬した後に、基材3を溶剤7から引き上げて
乾燥(乾燥温度はその基材により異なる)し、基材2に
光触媒粒子1や多孔質物質4を固着させる。

3. 基材2の片面のみ又は基材3に部分的に光触媒粒子
1や多孔質物質4を固着させたい場合は、次のように行
うことができる。溶剤7が水の場合は、基材3の片面又
は一部に撥水处理を行う。基材3への片面の前面処理の
場合、基材3の合わせ面が相互に付着しないようなマス
キング処理、撥水处理等を施して溶液8に浸漬するか、
或いは、基材3を二枚重ねて溶液8に浸漬し、乾燥し、
その後、基材3を剥離させて作製してもよい。

4. 基材3として、ビーズ状多孔質物質を選択する場合
は、水に酸化チタン粉末(又は水分散酸化チタン)を加
え、攪拌しながら、その中にシリカゾルを加えてスラ
リー状の溶液8とする。溶液8の中に基材3のビーズ状多
孔質物質を浸漬し、その後、ビーズ状多孔質物質を取り
出し、電気炉等で乾燥して結合し、付着させ、必要に応
じて粉碎する。

【0037】基材3を浸漬する液体の特徴は次のとおり
である。

(1) 溶剤7は、中性のままなのでpHの調節が不要で
ある。

(2) 疎水性の基材3に対して、アルコール等の溶剤7
が使用可能である。

(3) 多孔質物質4の量や酸化チタンの固着量を容易に
調節できる。

(4) スラリー状であるので、複雑な形状物や様々な基
材3に固着できる。基材3への部分処理も可能である。

(5) 水分散タイプの酸化チタン(分散剤入り)を使用
する場合には、基材3に均一に酸化チタン等が固着す
る。

(6) 分散剤を使用することにより、通常の粒子状固体
の酸化チタンも使用可能になる。

(7) 各粒子や基材3の浸漬後は乾燥するだけでよく、
乾燥条件も厳密にしないでよいので、工程が極めて簡素
である。

望ましい基材3とその基材3の応用例は、ガラスクロ
ス、ガラスウール、不織布、紙、壁紙、多孔質ビーズ、
多孔質シート、木材、フィルム、金属、ゴム、プラスチ
ック等である。基材3の最も適した応用例は、基材3が
不織布であり、基材3をフィルタとして用いる場合であ
る。通常のフィルタに用いられる不織布等を基材3とし
て浸漬した材料では、乾燥するだけで消臭等の能力が得
られる。例えば、基材3の材料を、空気清浄器等のフィ
ルタとして使用することができる。また、フィルタの圧
力損失は、あまり変化しない。酸化チタンと基材3(不
織布等)との間に無機系バインダ粒子2(シリカゾル
等)が存在するために、酸化チタンの酸化力が基材3に
影響を与えない。無機系バインダ粒子2は、点接触で酸
化チタンや多孔質物質に付着しているため、消臭能力、

吸着能力、分解能力に影響がなく、また、酸化チタンや多孔質物質に強固に付着できる。また、多孔質物質4の表面13（ポア5を含んでもよい）に酸化チタンを付着させることによって、臭気分子の分解力の効率がよくなる。

【0038】〔実施例〕次に、図9～図14を参照して、この発明による製造方法によって製造した実施例1～実施例6について説明する。また、実施例1～実施例6に対して製造した比較例は、粉末状セピオライトのみを使用したもの、又は不織布のみを使用したものとした。環境浄化材料11、15の製造条件と製造方法は次のとおりである。光触媒粒子1としては水分散酸化チタン（ATM-100、固形分20%、アナターゼ型）を使用し、多孔質物質4としては粉末状セピオライト（ミラクレ-150B、固形分100%）を使用し、及び無機系バインダ粒子2としては無機系バインダのシリカゾル（スノーテックC、固形分20%）を使用した。また、溶剤7としては水を使用し、基材3としては不織布（片面処理）又はガラスクロス（両面処理）を使用した。これらの原料によって製造した環境浄化材料11、15を、エアフィルタとして使用した。環境浄化材料11、15の製造方法は、水を攪拌しながら水分散酸化チタンを加え、次いで、セピオライト及びシリカゾルを加えてスラリー状の液体即ち溶液8とした。但し、セピオライトを構成物質としない場合には、勿論、これを添加していない。上記の溶液8に、ガラスクロス又は所要のマスク処理を施した不織布の基材3を浸漬し、溶剤7から引き上げて電気炉で乾燥した。

【0039】-実施例1-

実施例1は、サンプルA、B、C及びDによってアセトアルデヒド（CH₃CHO）の吸着性能を評価したものである。セピオライトを同一重量として不織布（フィルタ）に加工したものと粉末状セピオライトとの吸着性能を比較し、製品へのバインダの影響を試験した（セピオライト重量はサンプルA、Bで0.09g、サンプルC、Dで0.25g）。サンプルAは、固形物重量比で、TiO₂：セピオライト：バインダ=1：3：4の配合割合の標準処理によって10×10cmのフィルタに加工したものである。サンプルBは、固形物重量比で、TiO₂：セピオライト：バインダ=0：1：0の配合割合とし、粉末状セピオライトのみのものである。サンプルCは、固形物重量比で、TiO₂：セピオライト：バインダ=3：9：4の配合割合の3倍処理によって10×10cmのフィルタに加工したものである。サンプルDは、固形物重量比で、TiO₂：セピオライト：バインダ=0：1：0の配合割合とし、粉末状セピオライトのみのものである。評価方法は、ガス収集袋にサンプルA、B、C及びDと、1リットルの空気を入れ、アセトアルデヒドを20ppm分注入し、所定の時間においてガス検知法で濃度測定を行なった。その結果

を、図9に示す。図9に示すように、同一セピオライト重量においてバインダを用いてセピオライトを加工した製品と、バインダを用いていない粉末状セピオライトとを比較すると、アセトアルデヒドの濃度が互いに相違していないので、吸着性能に対するバインダの影響はないことが分かった。

【0040】-実施例2-

実施例2は、サンプルEによってアセトアルデヒドの吸着及び分解のサイクル性能を評価したものである。サンプルEは、基材3として不織布を使用し、その寸法を10×10cmに形成し、固形物重量比で、TiO₂：セピオライト：バインダ=3：9：4の配合割合の3倍処理を行ってフィルタに加工した環境浄化材料である。評価方法は、ガス収集袋にサンプルEと1リットルの空気とを入れ、アセトアルデヒドを20ppm分注入し、所定の時間の紫外線未照射と所定の時間の紫外線照射を行い、これらの処理を繰り返してガス検知法で濃度測定を行なった。この時の紫外線（UV）の強度は、2300μW/cm²、360nmであった。その結果を、図10に示す。図10に示すように、サンプルEに対して紫外線照射処理を行うことによって、本発明の環境浄化材料における光触媒粒子1が作用してアセトアルデヒドを分解し、且つ吸着性能がサイクリックに回復していることが分かった。

【0041】-実施例3-

実施例3は、サンプルF、G及びHによってアセトアルデヒドの吸着性能を評価したものである。不織布に付着させる酸化チタン及びセピオライト重量を変化させてアセトアルデヒド（気体）の吸着性能の比較を行った。サンプルFは、未処理不織布のみの場合である。サンプルGは、標準処理を行ってフィルタに加工した環境浄化材料であり、固形物重量比でTiO₂：セピオライト：バインダ=1：3：4の配合割合である。サンプルHは、3倍処理を行ってフィルタに加工した環境浄化材料であり、固形物重量比で、TiO₂：セピオライト：バインダ=3：9：4の配合割合である。評価方法は、ガス収集袋にサンプルF、G及びHと1リットルの空気とを入れ、アセトアルデヒドを20ppm分注入し、所定の時間においてガス検知法で濃度測定を行なった。その結果を、図11に示す。図11に示すように、本発明の環境浄化材料によって、アセトアルデヒドの吸着性能がアップすることが分かった。

【0042】-実施例4-

実施例4は、サンプルI、J及びKによって酢酸（CH₃COOH）の吸着性能を評価したものである。サンプルIは、未処理不織布のみの場合である。サンプルJは、標準処理を行ってフィルタに加工した環境浄化材料であり、固形物重量比で、TiO₂：セピオライト：バインダ=1：3：4の配合割合である。サンプルKは、3倍処理を行ってフィルタに加工した環境浄化材料であ

り、固形物重量比で、 TiO_2 ：セピオライト：バインダ＝3：9：4の配合割合である。評価方法は、ガス収集袋にサンプルI、J及びKと1リットルの空気とを入れ、酢酸を20ppm分注入し、所定の時間においてガス検知法で濃度測定を行った。その結果を、図12に示す。図12に示すように、本発明の環境浄化材料によって、酢酸の吸着性能がアップすることが分かった。

【0043】－実施例5－

実施例5は、サンプルL、M及びNによってアンモニア(NH_3)の吸着性能を評価したものである。サンプルLは、未処理不織布のみの場合である。サンプルMは、標準処理を行ってフィルタに加工した環境浄化材料であり、固形物重量比で、 TiO_2 ：セピオライト：バインダ＝1：3：4の配合割合である。サンプルNは、3倍処理を行ってフィルタに加工した環境浄化材料であり、固形物重量比で、 TiO_2 ：セピオライト：バインダ＝3：9：4の配合割合である。評価方法は、ガス収集袋にサンプルI、J及びKと1リットルの空気とを入れ、 NH_3 を20ppm分注入し、所定の時間においてガス検知法で濃度測定を行った。その結果を、図13に示す。図13に示すように、本発明の環境浄化材料によ

【0044】－実施例6－

実施例6は、セピオライトと TiO_2 のアセトアルデヒドに対する分解スピードを評価したものである。サンプルOは、ガラスクロスを使用し、その寸法を10cm×10cmに形成し、固形物重量比で、 TiO_2 ：セピオライト：バインダ＝3：9：4の配合割合で3倍処理を行ったフィルタである。サンプルPは、ガラスクロスを使用し、その寸法を10cm×10cmに形成し、固形物重量比で、 TiO_2 ：セピオライト：バインダ＝3：0：4の配合割合で処理を行ったフィルタである。これらの評価では、ガラスクロスは、無機物質であり、光触媒の影響を受けないので使用した。評価方法は、ガス収集袋にサンプルO及びPと1リットルの空気とを入れ、アセトアルデヒドを120ppm分注入し、所定の時間においてガス検知法で濃度測定を行った。ガス検知管は二酸化炭素を用いて測定し、紫外線強度は1400μWである。濃度測定の計算式は、アセトアルデヒド残存量をX、二酸化炭素検知量をY及び空気中の二酸化炭素をZとすると、 $X = 120 - (Y - Z) / 2$ で計算される。その結果を、図14に示す。図14に示すように、本発明の3倍処理を行ったサンプルOの分解スピードは、 TiO_2 のみの処理で製造したサンプルPの分解スピードより速いことが分かった。

【0045】

【発明の効果】この発明による環境浄化剤、環境浄化材料及びそれらの製造方法は、上記のように、臭気分子をセピオライト等の多孔質物質に瞬時に吸着させ、臭気分子を酸化チタン等の光触媒粒子の光触媒作用により分解

させ、その消臭能力の向上や長期間使用を図るものや光触媒機能の分解能効率を上げることができる。シリカゾル等の無機系バインダ粒子を使用することにより、長期間使用時に光触媒粒子の基材への影響をなくすか、又は少なくする。

【0046】また、この発明による環境浄化剤及び環境浄化材料は、光触媒粒子の光触媒機能を利用して汚水の浄化や大気中に含まれる有害物質の臭気成分を分解、浄化、抗菌等の環境浄化を行うことができるものである。また、光触媒粒子と無機系バインダ粒子とから成る環境浄化剤や、それに多孔質物質を加えた環境浄化材料は、共に消臭と臭気成分分解との両方の能力を有する。また、光触媒の分解能力だけでは瞬間の浄化や消臭能力はまだやや遅いが、光触媒と多孔質物質とを組合せることによって、瞬時に臭気分子を吸着し、光触媒で分解することができる。この環境浄化材料は、基材と光触媒粒子とが直接接することがない状態で固着されているので、基材が分解されずに、長時間にわたって使用でき、各粒子の固着強度も優れている。

【0047】また、この発明による製造方法によって、上記のような環境浄化剤及び環境浄化材料を、簡素な製造工程によって製造することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】この発明による環境浄化剤の一実施例を示す説明図である。

【図2】図1の環境浄化剤の製造方法の一実施例を示す説明図である。

【図3】図1の環境浄化剤を用いて作製した環境浄化材料の一実施例を示す説明図である。

【図4】図3の環境浄化材料の製造方法の一実施例を示す説明図である。

【図5】この発明による環境浄化剤の別の実施例を示す説明図である。

【図6】図5の環境浄化剤の製造方法の別の実施例を示す説明図である。

【図7】図5の環境浄化剤を用いて作製した環境浄化材料の別の実施例を示す説明図である。

【図8】図7の環境浄化材料の製造方法の別の実施例を示す説明図である。

【図9】アセトアルデヒドの吸着性能を試験した結果を示すグラフである。

【図10】アセトアルデヒドの吸着及び分解のサイクルを評価した結果を示すグラフである。

【図11】アセトアルデヒドの吸着性能を評価した結果を示すグラフである。

【図12】酢酸の吸着性能を評価した結果を示すグラフである。

【図13】アンモニアの吸着性能を評価した結果を示すグラフである。

【図14】アセトアルデヒドの残存濃度を試験した結果

を示すグラフである。

【符号の説明】

- 1 光触媒粒子
- 2 無機系バインダ粒子
- 3 基材
- 4 多孔質物質
- 5 多孔質物質のボア
- 6 光触媒粒子の表面

- * 7 溶剤
- 8 溶液
- 9 基材の表面
- 10, 12 環境浄化剤
- 11, 15 環境浄化材料
- 13 多孔質物質の表面
- 14 ボアの表面

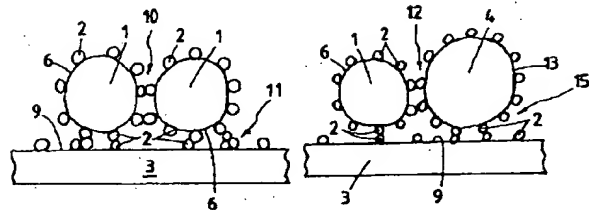
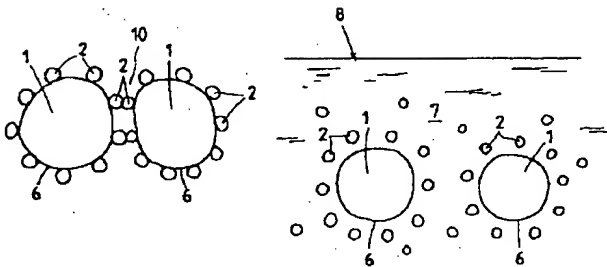
*

【図1】

【図2】

【図3】

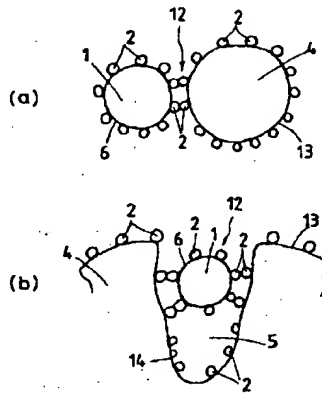
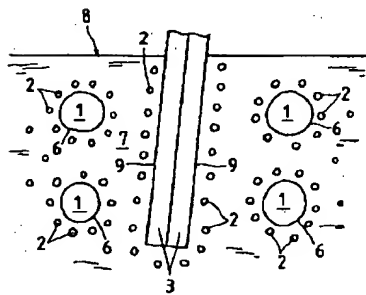
【図7】



【図6】

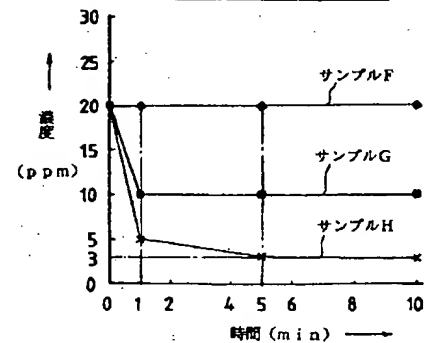
【図4】

【図5】



【図11】

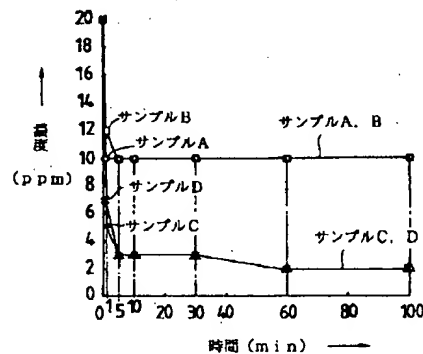
アセトアルデヒド吸着性能比較



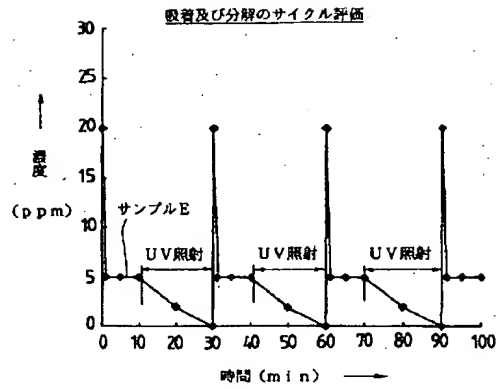
【図8】

【図9】

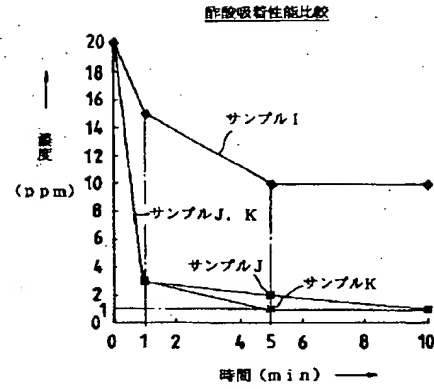
同じセピオライト量で加工品と粉末状の吸着比較



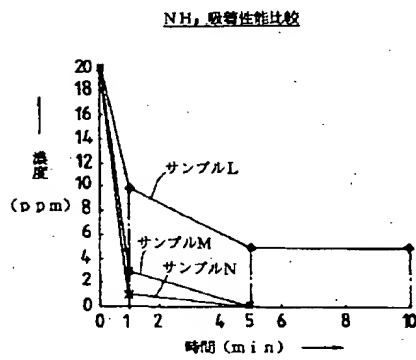
【図10】



【図12】



【図13】



【図14】

